

# Accesibilidad Web

José Luis Fuertes, Aurora Pérez  
Facultad de Informática - Universidad Politécnica de Madrid

**Resumen:** Muchos sitios Web tienen un importante problema de accesibilidad, ya que su diseño no ha contemplado la gran diversidad funcional que presentan cada uno de los potenciales usuarios. Las directrices de accesibilidad del contenido Web, desarrolladas por el Consorcio de la Web, están compuestas por una serie de recomendaciones para que una página Web pueda utilizarse por cualquier persona. Uno de los principales problemas surge a la hora de comprobar la accesibilidad de una página Web, dado que, a pesar de la existencia de herramientas de revisión, no resulta viable realizar una validación completamente automática; para ello, se presenta la herramienta HERA para la revisión semi-automática de la accesibilidad a la Web.

## 1. INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de la accesibilidad a la web se está haciendo referencia al hecho de que cualquier persona, independientemente de sus capacidades, debe poder tener un acceso completo a la web, y esto incluye también a las personas mayores o con discapacidad.

Hay distintos temas que deben considerarse a la hora de construir una web accesible. Estos temas vienen detalladamente explicados en la Guía para la Accesibilidad al Contenido Web (Web Content Accessibility Guidelines o WCAG) [Chisholm, 1999], definidos por la Iniciativa de Accesibilidad Web (Web Accessibility Initiative o WAI) [WAI, 2006] elaborada por el Consorcio de la Web (World Wide Web Consortium o W3C) [W3C, 2006].

El problema de la accesibilidad a la web ha tomado relevancia en todo el mundo, principalmente en los últimos años [Bilbao, 2005] [Túnez, 2005].

Por ejemplo, en la Unión Europea la mayoría de los estados miembro han elaborado una legislación para promover la accesibilidad de los sitios web de la administración pública.

La evaluación de la accesibilidad de un sitio web es una tarea compleja que requiere del conocimiento experto humano. La persona que lleva a cabo esta tarea no solo necesita un conocimiento profundo y experiencia en diversas áreas técnicas relacionadas con el desarrollo de páginas web, sino que además debe estar acostumbrada al uso de las técnicas requeridas para evaluar el cumplimiento de cada uno de los puntos de verificación de la accesibilidad.

La cuestión es que en el cambiante mundo del desarrollo web, no hay mucha gente con tiempo, paciencia y dedicación suficiente para explorar todo el conocimiento existente y crear su propia estrategia para la evaluación de la accesibilidad.

La evaluación de la web puede afrontarse desde dos perspectivas:

Realizar una evaluación manual. Esta técnica tiene como ventajas una mejor comprensión de los problemas y que permite evaluar todos los aspectos necesarios, pero tiene como inconvenientes los requisitos de tiempo necesarios y que algunos aspectos pueden ser complicados de evaluar.

Realizar una evaluación automática. Esta técnica tiene como ventajas que permite realizar una evaluación rápida y sistemática, obteniendo un resultado global, pero tiene como inconvenientes una interpretación compleja de los resultados y que muchos aspectos no pueden ser evaluados de manera automática. El resto del capítulo está organizado como sigue: en el capítulo 2 se presenta el problema de la accesibilidad a la web, para, a

continuación, explicar en el capítulo 3 las 14 directrices de alto nivel que han de cumplirse para lograr un sitio web accesible; el capítulo 4 se centra en cómo puede revisarse la accesibilidad de la web, comentando detenidamente el funcionamiento de la herramienta HERA; para terminar, en el capítulo 5 se muestran algunas breves conclusiones finales.

## 2. LA ACCESIBILIDAD A LA WEB

La web se ha convertido en los últimos años en la mayor fuente de información gratuita disponible para la humanidad. Ha resultado ser un recurso fundamental para distintas áreas, como por ejemplo, por solo citar algunas:

- Noticias, información, comercio, ocio...
- Formación en el aula y a distancia.
- Búsqueda de empleo e interacción en el trabajo.
- Participación civil y servicios gubernamentales.

Tal cantidad de información disponible libremente ha desplazado a las fuentes tradicionales de obtención de información, como las bibliotecas, material impreso, escuelas, etc. Algunas de estas fuentes tradicionales de obtención de información eran accesibles para personas con discapacidad, mientras que otras no lo eran.

Con la llegada de Internet y la web se abre una posibilidad de acceso a la información sin precedentes para las personas con discapacidad, pues todas ellas, desde su casa, puesto de trabajo o lugar de estudio, podrían acceder a multitud de información. Pero para que esto pueda ser una realidad, los sitios web tienen que haber sido diseñados teniendo en cuenta el modo de acceso al ordenador de este colectivo.

Tim Berners-Lee, el que se considera como el padre de la web, afirmó: “El poder de la web está en su universalidad. Que todo el mundo pueda acceder, a pesar de la discapacidad, es un aspecto esencial”. La principal difi-

cultad estriba en que los sitios web no son, en su práctica mayoría, accesibles a personas con discapacidad, teniendo graves problemas de accesibilidad. Pero, ¿quiénes son los culpables? ¿Es, quizás, la comunidad de ingenieros web, porque no fueron capaces de reconocer esta necesidad en los principios de la historia de la web? ¿Son los diseñadores web y creadores de contenido, porque no dedican tiempo para familiarizarse con las técnicas apropiadas para el diseño y codificación de la accesibilidad? ¿Son los organismos de estandarización, por no hacer cumplir o implantar estándares que aseguren la accesibilidad de Internet? ¿Es la industria, porque se centra en los beneficios y no en la usabilidad de sus productos? ¿O son las organizaciones de discapacitados y fabricantes de ayudas técnicas, porque no son capaces de adaptarse a las tecnologías emergentes? La verdad es que no hay un único culpable; pero todos y cada uno en esta sociedad, tenemos nuestra parte de culpa. Pero el objetivo no debe ser encontrar a los culpables, sino identificar las soluciones... y muchas ya existen; y para las que no existen, se debe trabajar y crear una consciencia colectiva para que se pueda conseguir desarrollar una solución [Paciello, 2000].

Los encargados finales de implantar la accesibilidad en la web son los diseñadores web, que suelen ignorar los más mínimos requisitos de accesibilidad, y sus jefes tampoco son conscientes del poco esfuerzo adicional que costaría hacer “bien” la web. En muchos casos, ni siquiera consideran que todas las personas somos diferentes y que cada una tiene unas necesidades distintas y que existe gran diversidad funcional entre los usuarios. Puede afirmarse que no existe una consciencia colectiva para hacer cumplir los criterios de accesibilidad web, además de existir bastante desconocimiento general sobre lo que significa “accesibilidad web”. No obstante, las administraciones públicas españolas están empezando a hacer esfuerzos para conseguir sitios web accesibles a todos los ciudadanos, aunque todavía les queda un largo camino...

### 3. LAS DIRECTRICES DEL CONTENIDO WEB DE LA INICIATIVA PARA LA ACCESIBILIDAD A LA WEB

Cuando se habla de accesibilidad a la web, la referencia comúnmente aceptada a nivel mundial la constituye la proporcionada por el Consorcio de la Web (W3C) [W3C, 2006] a través de la Iniciativa para la Accesibilidad a la Web (WAI) [WAI, 2006]. Esta iniciativa ha llevado a cabo varias guías y documentos para impulsar la creación de sitios web accesibles. Entre todos ellos, destaca la Guía para la Accesibilidad al Contenido Web (WCAG) [Chisholm, 1999] cuya versión vigente actualmente es la 1.0, aunque se lleva varios años trabajando en una renovada versión 2.0 [Caldwell, 2006]. WCAG 1.0 constituye la guía de referencia que incluye las características que debe cumplir una web para que sea accesible para todos. Además, ha servido como base para elaborar la norma técnica de AENOR UNE 139803:2004 [AENOR, 2004].

WCAG 1.0 se encuentra dividido en 14 directrices de alto nivel y cada una de ellas, a su vez, se descompone en diversos puntos de verificación. En total, existen 65 puntos de verificación. Cada uno de estos puntos tiene asignado una prioridad:

- **Prioridad 1:** El punto debe satisfacerse (must satisfy). En caso contrario, es imposible acceder a la web por algunos grupos de usuarios.
- **Prioridad 2:** El punto debería cumplirse (should satisfy). En caso contrario, para algunos grupos de usuarios será muy difícil acceder.
- **Prioridad 3:** El punto puede cumplirse (may address). En caso contrario, puede dificultar el acceso a ciertos usuarios, aunque no impedirá el acceso.

El Consorcio de la Web ha definido tres niveles o grados de cumplimiento de los puntos de verificación. Según se verifiquen todos los puntos de una misma prioridad, a una página web se le podrá asignar un grado de cumplimiento u otro. Así, cuando una web cumple con todos los puntos de verificación de prioridad 1 se dice que tiene un grado de cumplimiento

“A” (simple-A). Cuando una web cumple con todos los puntos de verificación de prioridad 1 y todos los de prioridad 2 se dice que tiene un grado de cumplimiento “AA” (doble-A). Cuando una web cumple con los 65 puntos de verificación de WCAG, se dice que tiene un grado de cumplimiento “AAA” (triple-A). Cada uno de estos grados de cumplimiento lleva asociado un icono de conformidad, definido por el W3C y que cada sitio web puede colocar en cuanto se cumplan los requisitos de accesibilidad pertinentes, con el fin de auto-declarar su grado de accesibilidad. Estos iconos se muestran en la Figura 1.

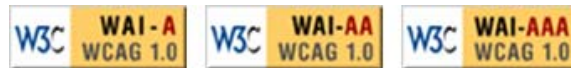


Figura 1. Iconos de los grados de cumplimiento de WCAG 1.0

Es importante destacar que está comúnmente aceptado que para que un sitio web se considere mínimamente accesible debe alcanzar el grado de doble-A. En los siguientes apartados se van a resumir brevemente las 14 directrices del WCAG 1.0, indicando a modo de ejemplo alguno de los puntos de verificación pertenecientes a cada directriz. La Tabla 1 presenta un resumen de los puntos de verificación correspondientes a cada una de las 14 directrices agrupados por niveles de prioridad.

Directriz	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3	Totales
1	4	0	1	5
2	1	1	0	2
3	0	7	0	7
4	1	0	2	3
5	2	2	2	6
6	3	2	0	5
7	1	4	0	5
8	1	0	0	1
9	1	2	2	5
10	0	2	3	5
11	1	2	1	4
12	1	3	0	4
13	0	4	6	10
14	1	0	2	3
	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>65</b>

Tabla 1. Puntos de verificación por directriz, agrupados por prioridades

### **3.1 Directriz 1: “Proporcione alternativas equivalentes para el contenido visual y sonoro”**

La idea de esta primera directriz consiste en que el diseñador web debe proporcionar un contenido que al ser presentado al usuario cumpla substancialmente la misma función o propósito que el contenido visual o sonoro.

Ejemplo: debe proporcionarse un texto equivalente para todo elemento no textual (punto 1.1). Por elemento textual se entiende: imágenes, representaciones gráficas del texto (incluyendo símbolos), áreas de mapas de imagen, animaciones, applets y objetos programados, ASCII art, marcos, scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos, archivos exclusivamente auditivos, pistas sonoras del vídeo y vídeos. Es importante destacar que el texto equivalente debe desempeñar la misma función, hasta el punto que sea posible, que el elemento no textual, es decir, transmitir la misma información.

**Esta directriz contiene cuatro puntos de verificación de prioridad 1 y un punto de prioridad 2.**

### **3.2 Directriz 2: “No confíe sólo en el color”**

El significado de la segunda directriz es que el diseñador web debe asegurarse que los textos y gráficos son comprensibles cuando la página se vea en un dispositivo monocromo (monitor monocromo, pantalla de móvil monocroma, impresión en papel con una impresora con una sola tinta...).

Ejemplo: las combinaciones de color del fondo y del primer plano deben contrastar lo suficiente cuando son vistas por alguien que tiene una deficiencia de percepción del color o que utiliza una pantalla monocroma (punto 2.2).

Esta directriz contiene un punto de verificación de prioridad 1 y un punto de prioridad 2.

### **3.3 Directriz 3: “Utilice marcadores y hojas de estilo, y hágalo apropiadamente”**

La idea principal de esta directriz es que el diseñador web tiene que marcar los documentos creados con los elementos estructurales apropiados. Además, debe controlar la presentación con hojas de estilo en vez de con atributos y elementos de presentación.

Ejemplo: deben crearse documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas correspondientes a la tecnología que se esté usando en el sitio web (HTML, XHTML, CSS...) (punto 3.2). Existen en Internet y en el mercado herramientas que permiten validar la sintaxis, como por ejemplo de HTML, de CSS... con lo que cualquiera puede verificar con suma facilidad que el código utilizado es léxico y sintácticamente correcto. Esta directriz está formada por siete puntos de verificación de prioridad 2.

### **3.4 Directriz 4: “Aclare el lenguaje natural usado”**

La idea básica de la directriz consiste en que el diseñador web tiene que utilizar el marcado para facilitar la pronunciación o interpretación del texto abreviado o en idioma extranjero.

Ejemplo: deben identificarse claramente los cambios en el lenguaje natural del texto de un documento y de cualquier texto equivalente (punto 4.1). Esto incluye también el texto equivalente de elementos multimedia, como por ejemplo leyendas y subtítulos. El principal objetivo es que cuando se acceda a la página con un navegador por voz, la síntesis pueda pronunciar adecuadamente cada texto en el idioma correcto.

Esta directriz tiene un punto de verificación de prioridad 1 y dos de prioridad 3.



### 3.5 Directriz 5: “Cree tablas que se transformen adecuadamente”

La noción de la presente directriz estriba en que el diseñador web debe asegurarse de que las tablas tienen el marcado necesario para ser transformadas por navegadores accesibles y otras aplicaciones de usuario.

Ejemplo: no deben utilizarse tablas para maquetar, a menos que el contenido de la tabla tenga sentido cuando se represente en forma lineal. De lo contrario, si la tabla no se entiende, ha de proporcionarse un equivalente alternativo (que puede ser una versión lineal del contenido de la tabla) (punto 5.3). Existen técnicas para representar la información de forma tabular sin utilizar tablas, como por ejemplo las hojas de estilo. Las tablas tienen que utilizarse únicamente para mostrar datos tabulares, no para obtener un efecto de formato específico.

Esta directriz posee un total de seis puntos de verificación, perteneciendo dos a cada una de las prioridades.

### 3.6 Directriz 6: “Asegúrese de que las páginas que incluyen nuevas tecnologías se transforman adecuadamente”

La intención de la directriz consiste en que el diseñador web ha de asegurarse de que las páginas son accesibles incluso cuando las tecnologías más recientes no son soportadas o se deshabilitan.

Ejemplo: las páginas deben poder seguir siendo usadas cuando los scripts, applets u otros objetos de programación se desactivan o no son soportados. Si esto no es posible, debe proporcionarse información equivalente en una página alternativa accesible (punto 6.3). El problema estriba en que muchos usuarios utilizan navegadores que no soportan estas tecnologías o que las tienen desactivadas, por lo que cualquier contenido que se muestre utilizando exclusivamente este medio no llegará jamás a este tipo de usuarios.

Esta directriz engloba a tres puntos de verificación de prioridad 1 y dos de prioridad 2.

### **3.7 Directriz 7: “Garantice al usuario el control sobre los cambios del contenido temporizado”**

El propósito de la directriz consiste en que el diseñador web ha de asegurarse de que puedan ser pausados o detenidos los contenidos o páginas que se muevan, parpadeen, se desplacen o se actualicen automáticamente.

Ejemplo: no deben crearse páginas que periódicamente se auto-refresquen (punto 7.4). El autor de una página no puede predecir cuánto tiempo necesitará el usuario para leerla y el refresco prematuro puede desorientarlo. Esto además puede presentar problemas con algunos revisores de pantalla. Si es necesario actualizar la página, se debe permitir al usuario elegir cuándo desea obtener la siguiente información poniendo un enlace a tal efecto (por ejemplo, “Actualizar esta página”). Otra opción es incluir un enlace a una versión que no se refresca automáticamente o una opción que permita “detener el refresco”.

Esta directriz tiene un punto de verificación de prioridad 1 y cuatro de prioridad 2.

### **3.8 Directriz 8: “Garantice la accesibilidad directa de las interfaces de usuario incrustadas”**

La idea de esta directriz es que el diseñador web debe asegurarse que las interfaces de usuario siguen los principios del diseño accesible: acceso a la funcionalidad independiente del tipo de dispositivo, operabilidad a través del teclado, interfaz por voz, etc.

Ejemplo: los elementos de programación tales como scripts y applets deben crearse de manera que sean directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas (punto 8.1).

Esta directriz dispone únicamente de un punto de verificación de prioridad 1.

### **3.9 Directriz 9: “Diseño para la independencia del tipo de dispositivo”**

Esta directriz se basa en que el diseñador web debe utilizar características que permitan la activación de los elementos de la página a través de diversos dispositivos de entrada.

Ejemplo: cualquier elemento que tenga su propia interfaz debe poderse manejar de forma independiente del tipo de dispositivo (punto 9.2). Los controles de cualquier interfaz de usuario incrustada o simplemente relacionada con el contenido de un sitio web deben poder activarse tanto con el ratón como con el teclado o con cualquier equivalente lógico o físico. Los objetos de programación, vídeos, etc. deben contar con controles que puedan activarse tanto con el ratón como con el teclado.

Esta directriz engloba cinco puntos de verificación, uno de prioridad 1, dos de prioridad 2 y dos de prioridad 3.

### **3.10 Directriz 10: “Utilice soluciones provisionales”**

En esta directriz se recomienda que se usen soluciones de accesibilidad provisionales, de manera que las ayudas técnicas y los navegadores antiguos puedan funcionar correctamente.

Ejemplo: hasta que las aplicaciones de usuario permitan a los usuarios desactivar la generación de ventanas, no debe provocarse que aparezcan llamadas emergentes u otras ventanas y que cambie el foco de la ventana actual sin informar antes al usuario (punto 10.1). La apertura de una nueva ventana provoca un cambio del foco de la ventana actual a otra ventana, lo que puede desorientar al usuario que se apoya en un lector de pantalla o navegador con conversor texto-voz, e incluso a los usuarios con menos experiencia en la navegación, aunque no usen ayudas técnicas. El control por parte del usuario puede suponer avisar al usuario para que confirme o cancele la generación de la ventana, y permitirle controlar su tamaño o posición y cerrar la ventana.

Esta directriz incluye dos puntos de verificación de prioridad 2 y tres de prioridad 3.

### **3.11 Directriz 11: “Utilice las tecnologías y directrices del Consorcio de la Web”**

Esta directriz insiste en que deben emplearse las tecnologías del W3C (de acuerdo con la especificación) y seguir las directrices de accesibilidad. De esta forma se mejora la interoperabilidad de los contenidos web para que puedan ser utilizados por navegadores de distintos fabricantes. Cuando no sea posible utilizar una tecnología del W3C, o hacerlo da como resultado un material que no se transforma adecuadamente, se debe proporcionar una versión alternativa del contenido que sea accesible.

Ejemplo: no deben utilizarse elementos obsoletos de las tecnologías del W3C (punto 11.2). En la versión 4.01 de HTML se consideran obsoletos los elementos: “listing”, “plaintext” y “xmp” y los atributos: ‘colors’, ‘alignment’, ‘font’, ‘graphics’, etc. En la versión 4.01 de HTML se consideran desaconsejados los elementos: “applet”, “basefont”, “center”, “dir”, “font”, “isindex”, “menu”, “s”, “strike” y “u”.

Esta directriz incluye un punto de verificación de prioridad 1, dos de prioridad 2 y uno de prioridad 3.

### **3.12 Directriz 12: “Proporcione información de contexto y orientación”**

La idea que subyace de esta directriz es que esta información adicional sirva para ayudar a los usuarios a entender los elementos o páginas complejas.

Ejemplo: hay que dividir los bloques de información largos en grupos más manejables cuando resulte natural y apropiado (punto 12.3). Deben evitarse los párrafos especialmente largos. Los formularios deben tener agrupados sus elementos para mejorar la legibilidad y facilitar su relleno.

Se puede organizar la información de gran longitud estructurándola en secciones con su correspondiente encabezado (“h1”, “h2”... en HTML), utilizando el marcado de listas, agrupando los controles de formulario mediante “fieldset” y describiendo el grupo con “legend”, utilizando tablas para datos tabulares y describiendo la tabla con “caption”, etc.

Esta directriz tiene un punto de verificación de prioridad 1 y tres de prioridad 2.

### **3.13 Directriz 13: “Proporcione mecanismos de navegación claros”**

La idea principal de esta directriz es que el sitio web debe proporcionar mecanismos de navegación claros y consistentes –información orientativa, barras de navegación, un mapa del sitio, etc.– para incrementar la probabilidad de que una persona encuentre lo que está buscando en el sitio.

Ejemplo: debe identificarse claramente el objetivo de cada enlace (punto 13.1). El propio texto del enlace debe ser significativo y se debe poder comprender incluso cuando es leído fuera de contexto. No se deben usar textos como enlaces del tipo “pinche aquí”, “ir”... Puede asignarse un título al enlace para ofrecer información adicional sobre el objetivo del enlace.

Esta directriz tiene diez puntos de verificación, cuatro de ellos de prioridad 2 y el resto de prioridad 3.

### **3.14 Directriz 14: “Asegúrese de que los documentos sean claros y sencillos”**

La idea de la última directriz es que el diseñador de contenidos web debe asegurarse de que los documentos sean claros y sencillos de manera que puedan ser más fácilmente comprendidos por los distintos tipos de usuarios.

Ejemplo: debe emplearse el lenguaje más claro y sencillo que sea apropiado para el contenido de un sitio (punto 14.1). Esta pauta no atañe únicamente al lenguaje escrito, sino que es extensible a los mensajes de voz reproducidos en la página web, que pudieran incluirse mediante clips de video, archivos de sonido, objetos flash, etc. La claridad y la sencillez del lenguaje cobran especial importancia en el caso de la administración pública, cuya misión es informar a todas las personas, independientemente de su condición socio-cultural, o de las capacidades y discapacidades que tengan. Verificar la legibilidad y la facilidad de comprensión del lenguaje de un sitio es una tarea compleja, por lo que conviene que dicha tarea sea llevada a cabo por un experto.

Esta directriz tiene un punto de verificación de prioridad 1 y dos de prioridad 3.

#### **4. EVALUACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD A LA WEB**

La revisión o evaluación de la accesibilidad de un sitio web es un aspecto de suma importancia, que no puede ser completamente automatizado, pues muchos de los puntos de verificación requieren del juicio humano para obtener un resultado. Por tanto, la revisión de la accesibilidad web constituye una tarea compleja que precisa de la experiencia humana y de la ayuda de herramientas [Eval, 2006] [Slatin, 2003]. La persona encargada de esta tarea necesita un conocimiento profundo y experiencia en el desarrollo web y debe estar habituado al uso de las técnicas necesarias para evaluar la conformidad con cada uno de los puntos de verificación.

Evidentemente, el uso de una herramienta puede ayudar a finalizar esta tarea. Esta herramienta debe proporcionar acceso rápido al texto de los puntos de verificación y las directrices, puesto que incluso a los expertos les resulta difícil recordar las 14 directrices y los 65 puntos de verificación. Además, la herramienta debe proporcionar información sobre todos los elementos que han de ser evaluados en cada punto de verificación. Tam-

bién debe proporcionar formas de facilitar la detección visual de problemas en una página web o en el código fuente, resaltando de manera automática los elementos de la página que sean de interés en cada momento. Por otro lado, la herramienta debe proporcionar a los usuarios la posibilidad de almacenar los resultados de evaluación para un uso posterior. Y finalmente, debe automatizarse el máximo trabajo posible, detectando los puntos que no son aplicables a una determinada página, los correctos o los incorrectos.

Para evaluar la accesibilidad web con una herramienta se pueden utilizar dos enfoques: herramientas que realizan una revisión automática y herramientas que sirven para realizar una revisión manual.

Existen muchas herramientas automáticas para analizar una página web y proporcionar un índice de su nivel de accesibilidad [Abou-Zahra, 2006]. De todas ellas, las tres herramientas gratuitas más relevantes son:

Cynthia Says [ICDRI, 2006], desarrollada por International Centre for Disability Resources on the Internet (ICDRI), en colaboración con Hi-Software. Esta herramienta en línea comprueba automáticamente la accesibilidad de una página web, chequeando solo algunos de los puntos de verificación. Puede generar distintos tipos de informes y solo está disponible en inglés.

TAW [CTIC, 2006], desarrollado por el Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación de España. Es una herramienta en línea que evalúa la accesibilidad de una página web. Proporciona un informe indicando si los puntos se cumplen, y muestra etiquetas junto a los elementos que deberían ser comprobados manualmente. La herramienta está disponible en español e inglés. No ofrece soporte para la revisión manual, aunque existe un programa ejecutable que puede descargarse de forma gratuita y que sí lo ofrece.

WebXACT [Watchfire, 2006], de Watchfire. Comprueba solo algunos de los puntos de WCAG, aunque también realiza ciertas comprobaciones

adicionales, como medidas de calidad, información de velocidad, etc. Está solo disponible en inglés.

Prácticamente no existen en el mercado herramientas gratuitas en línea que permitan realizar una revisión manual de la accesibilidad de una página web. HERA 1 [Sidar, 2003], desarrollada por la Fundación Sidar [Sidar, 2006], surgió como una herramienta para la revisión manual de la accesibilidad de una página web. Está disponible en varios idiomas.

Cada una de estas aproximaciones tiene sus ventajas y sus desventajas. En lo que respecta a las herramientas de revisión manual, entre sus aspectos positivos se encuentran: se comprenden mejor los problemas (son más intuitivas), se puede comparar la validez de distintas soluciones, es el único medio posible para comprobar algunos aspectos (por ejemplo, adecuación del texto alternativo y los títulos de los marcos), es adecuada para detectar inmediatamente los fallos principales de accesibilidad... Entre los aspectos negativos, destacan: son mucho más costosas en cuanto al tiempo necesario para evaluar una página web, requieren de otras herramientas o probar configuraciones distintas, exigen el juicio personal del revisor, el usuario tiene que conocer mejor los problemas, algunas cosas son difíciles de simular y pueden dejar sin detectar algunos fallos de accesibilidad.

Por otro lado, pueden resumirse las ventajas de una revisión automática en los siguientes aspectos: las herramientas tienen un funcionamiento rápido y sistemático, se revisan muchos aspectos simultáneamente y ofrecen una calificación global de la accesibilidad de la página. En cambio, entre sus inconvenientes pueden citarse: la interpretación de resultados suele ser compleja (principalmente para novatos) y muchos aspectos precisan revisión manual complementaria.

Las herramientas puramente automáticas informan claramente al usuario de las limitaciones de la revisión automática e insisten en la existencia de problemas que tienen que ser verificados manualmente por un evaluador humano, pero normalmente no ofrecen ayuda para esta verificación ma-



nual e, incluso, muchos usuarios ignoran dicho aviso y dan por bueno el resultado obtenido con la verificación automática.

Por tanto, la herramienta ideal debería tener tanto las ventajas de las herramientas automáticas como las de las manuales. Con este fin, surgió HERA 2 [Sidar, 2005]. En el resto del apartado se van a comentar sus características fundamentales y su funcionamiento.

#### 4.1 HERA

La versión 1.0 de HERA [Benavídez, 2004] fue publicada para el acceso libre y gratuito de todo el mundo en 2003 con gran éxito. Era una herramienta en línea que proporcionaba ayuda para la evolución manual de la accesibilidad de las páginas web. Fue la primera herramienta en línea de este tipo que se publicó. La herramienta proporcionaba ayuda sobre el significado de cada uno de los puntos de verificación, instrucciones para la evaluación manual de cada punto, una vista modificada de la página utilizando CSS, una vista del código fuente, un sistema para anotar los resultados de la evaluación de cada punto y, finalmente, una utilidad de generación de informes (Figura 2).

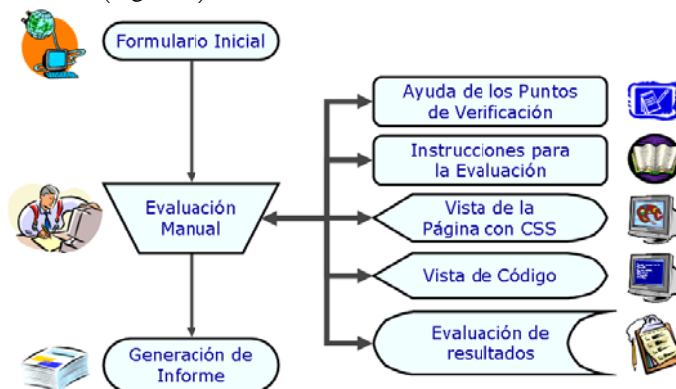


Figura 2. Esquema de la arquitectura de HERA 1.0

Esta primera versión de HERA usaba un conjunto de hojas de estilo escritas en CSS para identificar y resaltar ciertos elementos de la página, permitiendo al evaluador examinarlos y ver sus propiedades directamente utilizando esa vista especializada de la página, sin necesidad de inspeccionar el código fuente.

No obstante, la Fundación Sidar detectó un problema con el uso de HERA: la mayoría de los navegadores web no soportaban algunas de las características avanzadas de CSS 2 [Bos, 2006] utilizadas por HERA (como la generación de contenidos). De hecho, solamente Opera [Opera, 2006] interpretaba adecuadamente todas las hojas de estilo desarrolladas para HERA.

Además, existía también un segundo problema de eficiencia. La revisión manual con HERA de una página web llevaba una considerable cantidad de tiempo. Hay que tener en cuenta que el evaluador tenía que comprobar manualmente todos y cada uno de los 65 puntos de verificación de WCAG 1.0.

Para solucionar estos problemas e incluir nuevos requisitos, la Fundación Sidar emprendió su rediseño e implementación, de tal manera que la versión 2 de HERA está disponible al público desde 2005. Tal como se muestra en la Figura 3, hay tres cambios importantes en esta nueva versión: un análisis automático preliminar (que proporciona un resumen de resultados para facilitar la navegación), la generación de vistas de páginas modificadas, que no dependen de características específicas de algunos navegadores y, finalmente, una mejora significativa en el módulo de generación de informes.

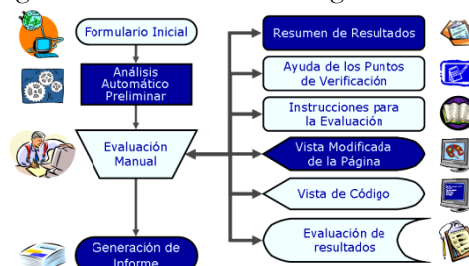


Figura 3. Esquema de la arquitectura de HERA 2.0

Seguidamente, se comentará brevemente la funcionalidad de cada uno de los módulos de HERA 2 [Benavídez, 2006], haciendo especial hincapié en los nuevos módulos.

#### 4.1.1 *Formulario Inicial*

Este módulo se encarga simplemente de recoger la dirección de la página web que se desea analizar. La Figura 4 muestra una captura de su interfaz.



Figura 4. Formulario inicial

#### 4.1.2 *Análisis Automático Preliminar*

Éste módulo constituye una de las novedades introducidas en la segunda versión de HERA. Mediante este proceso se revisa la página web y automáticamente se asigna un valor a cada uno de los 65 puntos de verificación de WCAG:

- Bien: la página web cumple el punto. Este resultado solo puede alcanzarse para un pequeño subconjunto de los puntos de WCAG. Por ejemplo, si la página web se ajusta a las gramáticas formales del lenguaje de marcas utilizado (HTML, XHTML, CSS...).
- Mal: la página web incumple el punto. Este resultado puede alcanzarse para un gran conjunto de puntos de WCAG. Por ejemplo, cuando un elemento de imagen carece del atributo “alt”.
- No aplicable: el punto no es aplicable a la página web. Por ejemplo, si el punto hace referencia a los marcos y la página web no los utiliza; en este caso, no es necesario seguir analizando el punto.

- A verificar: HERA no puede tomar una decisión automáticamente y el usuario tiene que evaluar manualmente el punto.

La Tabla muestra un resumen de los puntos de verificación que HERA 2 puede evaluar automáticamente. Hay puntos (o partes de ellos) que pueden ser comprobados automáticamente, algunos que deben ser comprobados manualmente y otros en los que, aunque HERA realiza ciertas comprobaciones automáticas, los usuarios son los que deben tomar la decisión final basándose en su conocimiento y las páginas generadas por HERA. Esto significa que no siempre es posible llevar a cabo una evaluación automática completa para algunos puntos y el evaluador humano debe finalizar la revisión de dichos puntos de manera manual. Hay que hacer notar que algunos puntos aparecen en más de una columna de la Tabla 2. Por ejemplo, el punto 1.1 (alternativas textuales) puede ser evaluado automáticamente como “Mal” si hay imágenes sin el atributo “alt”; como “no aplicable” si en la página no existen elementos no textuales (imágenes, objetos...); y como “a verificar” si hay imágenes con el atributo “alt” que requieren que el evaluador humano indique si el texto alternativo es adecuado para las imágenes. Por otro lado, este punto jamás podrá ser evaluado automáticamente como “bien”, puesto que el ordenador es incapaz de juzgar la adecuación de los textos alternativos.

	Bien	Mal	N/A	A verificar
Prioridad 1	2	4	12	16
Prioridad 2	17	18	9	21
Prioridad 3	6	6	6	13
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>50</b>

Tabla 2. Resumen de los puntos de verificación analizados automáticamente por HERA

#### 4.1.3 Evaluación Manual

Aunque HERA realiza una evaluación inicial y decide si algunos de los puntos se cumplen, se incumplen o no son aplicables, la responsabilidad

final recae en el evaluador humano, que deberá verificar que todas las decisiones sean correctas.

Una vez finalizado el análisis preliminar, el usuario debe iniciar la evaluación manual de la página web, utilizando distintas estrategias de navegación (por prioridades, por puntos, por directrices...), para lo cual dispondrá de una colección de utilidades proporcionada por HERA y que se explican a continuación.

#### 4.1.4 Resumen de Resultados

El análisis preliminar proporciona un resumen de los resultados alcanzados, incluyendo algunas estadísticas del análisis y, lo que es más importante, una tabla con el resumen de los resultados de la evaluación de los puntos de verificación (Figura 5). La tabla muestra, por cada nivel de prioridad, el número de puntos que requieren revisión manual, que cumplen el punto, que lo incumplen o que no son aplicables. Esta tabla puede usarse como el principal medio de navegación durante la revisión manual. Así mismo, conforme avanza la revisión manual, la tabla se va actualizando con las decisiones tomadas por el evaluador humano.



Figura 5. Resumen de los resultados de una revisión

#### 4.1.5 Ayuda de los Puntos de Verificación

HERA proporciona ayuda acerca del significado de cada uno de los puntos de verificación de WCAG, indicando el texto completo del punto de verificación que se está evaluando así como información adicional del punto de verificación (Figura 6).

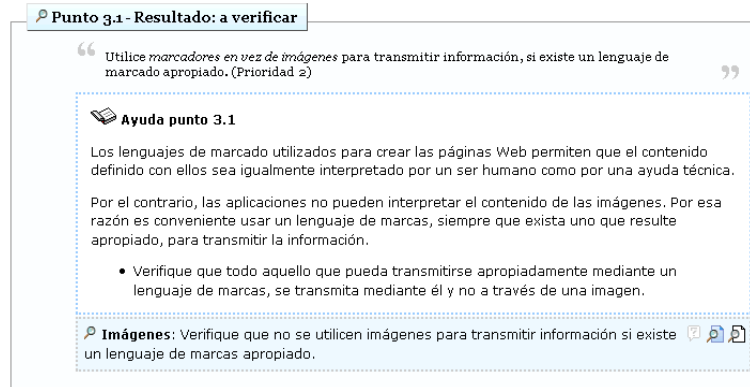


Figura 6. Ayuda proporcionada acerca de uno de los puntos

#### 4.1.6 Instrucciones para la Evaluación

HERA indica también información adicional sobre el objetivo de cada punto de verificación, proporcionando técnicas para la evaluación del punto de verificación, así como técnicas para una correcta implementación de dicho punto de verificación (Figura 7).

#### 4.1.7 Vista Modificada de la Página

En vez de utilizar CSS 2 como HERA 1, HERA 2 genera una versión nueva de la página analizada que contiene nuevos elementos que proporcionan la información necesaria por el evaluador. Para implementar esta funcionalidad de una manera independiente del navegador, se emplean tecnologías de servidor programadas con PHP.

La nueva vista modificada de la página generada por HERA se usa para resaltar con cajas, colores e iconos los elementos que tienen que ser estudiados, minimizando la necesidad de examinar el código fuente de la página web. La Figura 8 muestra un ejemplo de una página modificada en este sentido para resaltar las imágenes (se ve que la primera imagen posee texto alternativo por lo que habrá que comprobar si el texto alternativo es el adecuado, mientras que las otras imágenes mostradas carecen de texto alternativo, por lo que son incorrectas y así las identifica HERA).

**Punto 10.1 - Resultado: a verificar**

“Hasta que las aplicaciones de usuario permitan a los usuarios desactivar la generación de ventanas, no provoque que aparezcan llamadas emergentes u otras ventanas y no cambie el foco de la ventana actual sin informar antes al usuario. (Prioridad 2)”

**Atributo "target":** Hay 13 elementos con el atributo "target". Verifique que se informe al usuario cuando se abran otras ventanas.

**Instrucciones:**  
Se destacan los elementos con el atributo "target". Verifique si se avisa al usuario cuando un elemento abre una nueva venta.  
[\[Cerrar instrucciones\]](#)

**Elementos de programación:** Verifique que los scripts y elementos de programación no generen nuevas ventanas sin informar al usuario.

**Instrucciones:**  
Se destacan los elementos de programación. Verifique si se avisa al usuario cuando un elemento abre una nueva venta.  
[\[Cerrar instrucciones\]](#)

Figura 7. Instrucciones para realizar la evaluación



Figura 8. Vista modificada de una página (fragmento)

#### 4.1.8 Vista del Código

Cuando la vista modificada de la página no resulta suficiente para tomar una decisión acertada, HERA también puede mostrar el código fuente de la página, resaltando los elementos que deben ser estudiados con la misma combinación de colores e iconos que la empleada en la vista modificada de la página. Esta utilidad facilita la localización rápida de las partes del código fuente que requieren una inspección más detallada o una modificación adicional. La Figura 9 muestra la vista de código para el ejemplo de la Figura 8, donde se ve resaltada la primera imagen cuyo texto alternativo ha de ser revisado, y las dos siguientes que carecen del texto alternativo.

```
<hr />

<a href="http://www.un.org/mbcast/naacc/" target="_blank">
<font color="RED">
<strong>Transmisión</strong></font></a>
<br />
<br>
<a href="http://www.un.org/spanish/aboutus/sg/messages/SCCouncil1996.htm" target="_blank">
<strong>Discurso del Secretario General ante el
<br />Consejo de Derechos Humanos</strong></a></strong></a></strong>
<br />
<br>
<table>
<tr>
<td valign="top">
X</td>
<td>
<p align="left" class="reheb">
<strong>Consejo de Derechos Humanos inaugura primera sesión el lunes</strong></p>
<p align="left" class="reheb">
<strong>El nuevo Consejo de Derechos Humanos de la ONU inaugurará su primera sesión el próximo lunes 19 de junio
en Ginebra, donde tendrá su sede, al reemplazar a la extinta Comisión de Derechos Humanos.</strong></p>
<a href="http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?NewsID=1128" target="_blank">
X
</a></td>
</tr>
</table>
```

Figura 9. Vista del código resaltado de una página (fragmento)

#### 4.1.9 Resultados de la Evaluación

HERA permite almacenar los resultados de la evaluación para una posterior consulta. Para ello utiliza una serie de formularios (Figura 10) donde el usuario debe reflejar el resultado de la evaluación de cada punto de



verificación así como comentarios explicando las razones del resultado final o cualquier otra explicación adicional que pueda ser apropiada.

**Punto 3.1 - Resultado: a verificar**

“ Utilice marcadores en vez de imágenes para transmitir información, si existe un lenguaje de marcado apropiado. (Prioridad 2) ”

**Imágenes:** Verifique que no se utilicen imágenes para transmitir información si existe un lenguaje de marcas apropiado.

**Resultado del punto 3.1**

☐ A verificar | 
 ☐ Correcto | 
 ☒ Incorrecto | 
 ☐ No aplicable | 
 ☐ Parcial | 
 ☐ No sé

¿Comentarios?

En tres ocasiones se utilizan imágenes para transmitir información, en lugar de usar texto mediante las etiquetas HTML apropiadas:

1. El texto "Centro de Noticias ONU"
2. El texto "Actualidad"
3. El texto "Consejo de Derechos Humanos"

En los tres casos, además, utilizar las imágenes causa problemas. Recuerde comprobar todos los ítems del punto antes de modificar su resultado.

Figura 10. Formulario para introducir el resultado de la evaluación de un punto

#### 4.1.10 Generación de Informes

HERA 2 proporciona un módulo de generación de informes ampliado y configurable. En estos informes puede proporcionarse información contextual sobre la página o la evaluación. El usuario puede elegir qué puntos de verificación aparecerán en el informe.

El informe generado (Figura 11) incorpora la información proporcionada por el evaluador y los resultados de la evaluación (tanto manual como automática) de cada uno de los puntos de verificación, incluyendo los comentarios introducidos.

El informe puede generarse, además, en tres formatos: HTML, PDF o EARL [Lawton, 2007].



Figura 11. Visión parcial de uno de los tipos de informes (HTML) que pueden generarse con HERA

## 5. CONCLUSIONES

La realidad actual de la accesibilidad a las TIC en España nos muestra que, pese a la existencia de una mayor sensibilidad social hacia la discapacidad, y la creciente disponibilidad de estudios e iniciativas junto con la legislación vigente sobre la materia no son suficientes estos recursos por lo que es necesario seguir trabajando en ello.

La accesibilidad a la web es una necesidad y un derecho útil para todos, no solo para personas con algún tipo de discapacidad. Por tanto, debe promoverse desde todos los ámbitos de la sociedad.

Mucha gente proclama el elevado coste de la accesibilidad web, pero realmente estas personas no tienen razón. No es más que un mito que hay que desterrar. Todo depende de la filosofía que se siga a la hora de construir un sitio web. Evidentemente, si primero se diseña e implementa el sitio web, sin tener en cuenta los criterios de accesibilidad, intentar arreglar los problemas a posteriori supondrá un alto coste de desarrollo, con gran cantidad de rediseño y reimplementación y, probablemente, con un resultado impredecible. En cambio, si se tienen en cuenta los criterios de accesibilidad desde el comienzo, desde el diseño del sitio web, las características de accesibilidad pasarán a ser parte de la rutina de trabajo, obteniéndose buenos resultados desde el principio y, prácticamente, a “coste 0” (o a un coste prácticamente despreciable en comparación con el coste de construcción del sitio web completo). Es verdad que el primer desarrollo accesible que se afronta en una organización implica mayor esfuerzo debido al aprendizaje de las técnicas necesarias para ese tipo de desarrollos. Sin embargo, este coste deja de ser apreciable en los desarrollos posteriores.

Hay quien afirma que es difícil lograr la accesibilidad. Honestamente, hay que decir que algunos aspectos de la accesibilidad (como el subtitulado, doblaje o audio-descripción del vídeo) son tan complejos que solo algunos expertos lo pueden conseguir hacer bien. Pero hacer que la mayoría de los elementos que incorpora habitualmente un sitio web sean accesibles es tan sencillo como saber utilizar adecuadamente las herramientas o tecnologías apropiadas (como HTML o CSS).

Otro mito comúnmente utilizado consiste en decir que la accesibilidad es útil realmente para muy pocas personas. Se considera que el 10% de personas de la Unión Europea tienen algún tipo de discapacidad. Si se trasladan esas cifras a España, el que se cuestione la amplitud del mercado de la accesibilidad debería plantearse si cerca de 4.000.000 de usuarios españoles es un nicho de mercado pequeño. Por otro lado, debe tenerse en cuenta que un sitio accesible será, por definición, más fácil de usar para todos, por lo que, en realidad, el beneficio de la accesibilidad abarca al 100% de la población.

Finalmente, un último mito bastante habitual consiste en pensar que los usuarios con discapacidad no forman parte del mercado al cual va dirigida una web. ¿Se puede asegurar siempre? Evidentemente, una web de una auto-escuela puede pensar que un ciego no va a usarla nunca. Pero ¿qué ocurre si un ciego está buscando información sobre auto-escuelas para su hijo? Esto es particularmente especial en las tiendas virtuales. Una persona con discapacidad puede tener verdaderas dificultades para moverse por una tienda física, pero las tiendas virtuales le permitirían realizar sus compras sin ningún tipo de dificultad... siempre que fueran accesibles. [Clark, 2003]

Para facilitar la labor de construcción y verificación de un sitio web accesible resulta imprescindible la utilización de alguna herramienta. La herramienta HERA descrita aquí, que proporciona una guía para la revisión semi-automática de las páginas web constituye una importante ayuda, habiendo recibido opiniones extremadamente positivas de los usuarios, principalmen-

te porque con HERA 2 han visto reducida significativamente la cantidad de tiempo necesaria para evaluar una página web.

No obstante, HERA 2 no está finalizada. Es un proyecto de código libre en marcha que está abierto a la colaboración de cualquier persona. HERA es una herramienta gratuita en línea y la Fundación Sidar la ofrece a diseñadores, a desarrolladores y a la comunidad para su uso y para que ayuden con el desarrollo, la traducción, pruebas y, por tanto, la consiguiente mejora de la accesibilidad de la web.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- [Abou-Zahra, 2006] Abou-Zahra, S.; Chisholm, W.; Brewer, J.: “Evaluation, Repair, and Transformation Tools for Web Content Accessibility”, World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/WAI/ER/existingtools.html>, fecha última consulta: 23-10-2006, marzo, 2006.
- [AENOR, 2004] Asociación Española de Normalización: “Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web”, AENOR, UNE 139803:2004, diciembre, 2004.
- [Benavídez, 2004] Benavídez, C.; Gutiérrez, E.: “HERA una herramienta para la revisión manual de la accesibilidad Web”, Jornadas de Accesibilidad y Nuevas Tecnologías (JANT 2004), Bilbao, 2004.
- [Benavídez, 2006] Benavídez, C.; Fuertes, J. L.; Gutiérrez, E.; Martínez, L.: “Semi-Automatic Evaluation of Web Accessibility with HERA 2.0”, Lecture Notes in Computer Science n° 4061, Computers Helping People with Special Needs, julio, 2006, págs. 199-206.
- [Bilbao, 2005] Political Declaration of the “II World Summit of Cities and Local Authorities on the Information Society”, <http://www.it4all-bilbao.org/declaracion>, Bilbao, 11 de noviembre de 2005.
- [Bos, 2006] Bos, B.: “CSS: Cascading Style Sheets”, World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/Style/CSS/>, fecha última consulta: 23-10-2006, septiembre, 2006.
- [Caldwell, 2006] Caldwell, B.; Chisholm, W.; Slatin, J.; Vanderheiden, G.: “Web Content Accessibility Guidelines 2.0”, World Wide Web

- Consortium, <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>, fecha última consulta: 23-10-2006, abril, 2006.
- [Chisholm, 1999] Chisholm, W.; Vanderheiden, G.; Jacobs, I.: “Web Content Accessibility Guidelines 1.0”, World Wide Web Consortium Recommendation, <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>, fecha última consulta: 23-10-2006, mayo, 1999.
- [Clark, 2003] Clark, J.: “Building Accesible Websites”. New Riders, 2003.
- [CTIC, 2006] Fundación Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación: “TAW: Test Accesibilidad Web”. Fundación CTIC, España, <http://www.tawdis.net/>, fecha última consulta: 23-10-2006.
- [Eval, 2006] “Evaluating Web Sites for Accessibility: Overview”, World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/WAI/eval>, fecha última consulta: 23-10-2006.
- [ICDRI, 2006] ICDRI: “Test your site now with Cynthia Says to see if it is accessible!”, International Center for Disability Resources on the Internet, [http://www.icdri.org/test\\_your\\_site\\_now.htm](http://www.icdri.org/test_your_site_now.htm), fecha última consulta: 23-10-2006.
- [Lawton, 2007] Lawton, S., Abou-Zahra, S. (eds): “Evaluation and Report Language (EARL) Overview”. <http://www.w3.org/WAI/intro/earl.php>, fecha última consulta: 3-5-2007.
- [Opera, 2006] Opera Software: “Opera Web Browser”, <http://www.opera.com/>, fecha última consulta: 23-10-2006.
- [Paciello, 2000] Paciello, M. G.: “Web Accessibility for People with Disabilities”. CMP Books, 2000.
- [Sidar, 2003] Fundación Sidar: “Herramienta Hera Versión 1.0”, [http://www.sidar.org/ex\\_hera/](http://www.sidar.org/ex_hera/), fecha última descarga: 24-10-2006, 2003.
- [Sidar, 2005] Fundación Sidar: “Herramienta Hera Versión 2.0 beta”, <http://www.sidar.org/hera/>, fecha última descarga: 23-10-2006, 2005.
- [Sidar, 2006] Fundación Sidar: “Fundación Sidar - Acceso Universal. Seminario SIDAR”, <http://www.sidar.org/>, fecha última consulta: 10-11-2006.
- [Slatin, 2003] Slatin, J. M.; Rush, S.: “Maximum Accessibility: Making Your Web Site More Usable for Everyone”, Addison Wesley Professional, Boston, 2003.

- [Túnez, 2005] “Tunis Commitment”, World Summit on the Information Society, Documento WSIS-05/TUNIS/DOC/7-E, <http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/7.html>, Túnez, fecha última consulta: 23-10-2006, 18 de noviembre de 2005.
- [W3C, 2006] W3C: “World Wide Web Consortium”, <http://www.w3c.org/>, fecha última consulta: 23-10-2006, octubre, 2006
- [WAI, 2006] WAI: “Web Accessibility Initiative”, World Wide Web Consortium, <http://www.w3c.org/WAI/>, fecha última consulta: 23-10-2006, octubre, 2006.
- [Watchfire, 2006] Watchfire: “Watchfire WebXACT”, <http://Webxact.watchfire.com/>, fecha última consulta: 23-10-2006.